

Présentation des écosystèmes : garrigues, landes et maquis.

par Paul BONFILS* et François ROMANE**

Plan

1 - Représentation des "garrigues, landes et maquis" dans l'espace méditerranéen.

2 - Faveurs et contraintes du

climat méditerranéen.

3 - Relations entre biotopes et types de végétation.

4 - Contraintes édaphiques en relation avec les grandes associations de sols en région méditerranéenne.

1.- Représentation des "garrigues, landes et maquis" (G.L.M.) dans l'espace méditerranéen. (Fig. 1)

D'après le dernier R.G.A.⁽¹⁾, qui a estimé les surfaces agricoles utilisées, et les recensements de l'I.F.N.⁽²⁾ qui a mesuré les surfaces

boisées, les montagnes et collines à faibles potentialités ligneuses, couvertes généralement de ligneux bas et de suffrutex représentent 1.748.000 ha, soit 22% de la surface totale des 15 départements méditerranéens. Nous pensons que ce chiffre est sous-estimé : il est peu vraisemblable que l'Ardèche, la Drôme ou

la Corse soient plus cultivées que les départements provençaux (32% contre 26% de la surface totale). Les surfaces en garrigues, landes et maquis, utilisées comme vaine pâture, ont dû être comptabilisées en surfaces agricoles utilisées au lieu de surfaces agricoles non cultivées. En utilisant les images du satellite LANDSAT, 300.000 ha au moins devraient rejoindre le groupe G.L.M., ce qui porte le total général à 2 millions d'ha et 25% de la surface totale du territoire.

* Pédologue à l'I.N.R.A. Montpellier

** Chercheur C.N.R.S. Montpellier

1.- Recensement général de l'Agriculture.

2.- Inventaire forestier national.

	Surface agricole utilisée	Surface agricole non cultivée (GLM)	Surface boisée	Surface totale
REGIONS				
Rhône Alpes				
ARDECHE + DROME	390	224	471	1211
en % de la S.T.	32	18	39	
Languedoc-Roussillon	984	704	779	2776
en % de la S.T.	35	25	28	
Provence Alpes C.A.	837	552	1095	3180
en % de la S.T.	26	17	35	
Corse	280	268	213	891
en % de la S.T.	32	31	24	
Région Méditerranéenne	2491	1748	2558	8038
en % de la S.T.	31	22	32	

Fig. 1 : Utilisation du territoire en milliers d'hectares.

G.L.M. = Garrigues, Landes et Maquis.

Des redressements par images du satellite LANDSAT sur l'Ardèche, la Drôme et la Corse, permettent de porter les surfaces en G.L.M. à plus de 2 millions d'ha soit le quart (25 %) de la surface totale du territoire.

2.- Faveurs et contraintes du climat méditerranéen.

Sans détailler les caractéristiques (supposées connues) du climat méditerranéen, nous noterons ses contrastes et son extrême variabilité dans l'espace et dans le temps.

Variabilité dans l'espace, quand on passe, en 50 km à vol d'oiseau, du littoral aux plateaux de l'arrière pays, d'un climat maritime à un climat nettement montagnard. Mésoclimats différents des versants d'adret et d'ubac dans les serres cévenols comme dans les collines provençales.

Variabilité dans le temps : Les années climatiques peuvent être différentes au point de vue thermique et pluviométrique. Les saisons imposent deux périodes de repos à la végétation :

- l'été par déficit hydrique,
- l'hiver par excès de froid.

Variabilité journalière : la même journée de mars, connaîtra le ciel bleu de Méthylène par

mistral violent, puis un temps couvert avec rafale de pluie, et parfois des chutes de grésil.

Les faveurs de ce climat sont pourtant recherchées par les septentrionaux, en particulier la durée de l'insolation: 2600 heures dans l'intérieur et 3000 heures sur la côte, un ciel souvent dégagé, un air pur à cause de la faible industrialisation du pays et de la violence du mistral qui balaie les

vapeurs nocives vers la Méditerranée, des hivers relativement doux surtout sur la côte. Ajoutons pour beaucoup la confusion entre les climats méditerranéens et celui de la Côte d'Azur; car aucun milieu "naturel" du globe n'est aussi trompeur que le milieu des marges de la Méditerranée; aucun n'est aussi peu "naturel"; aucun n'a été autant trahi par la littérature et par la publicité touristique.

Les contraintes pour le végétal (Fig. 2).

1 - Le déficit hydrique est exprimé à l'aide du diagramme Pluie x Température (voir A. Seigue: La forêt circumméditerranéenne et ses problèmes p 28-37). Pour les écosystèmes naturels nous utilisons celui de Bagnouls et Gaussen. Il est fré-

néenne et ses problèmes p 28-37). Pour les écosystèmes naturels nous utilisons celui de Bagnouls et Gaussen. Il est fré-

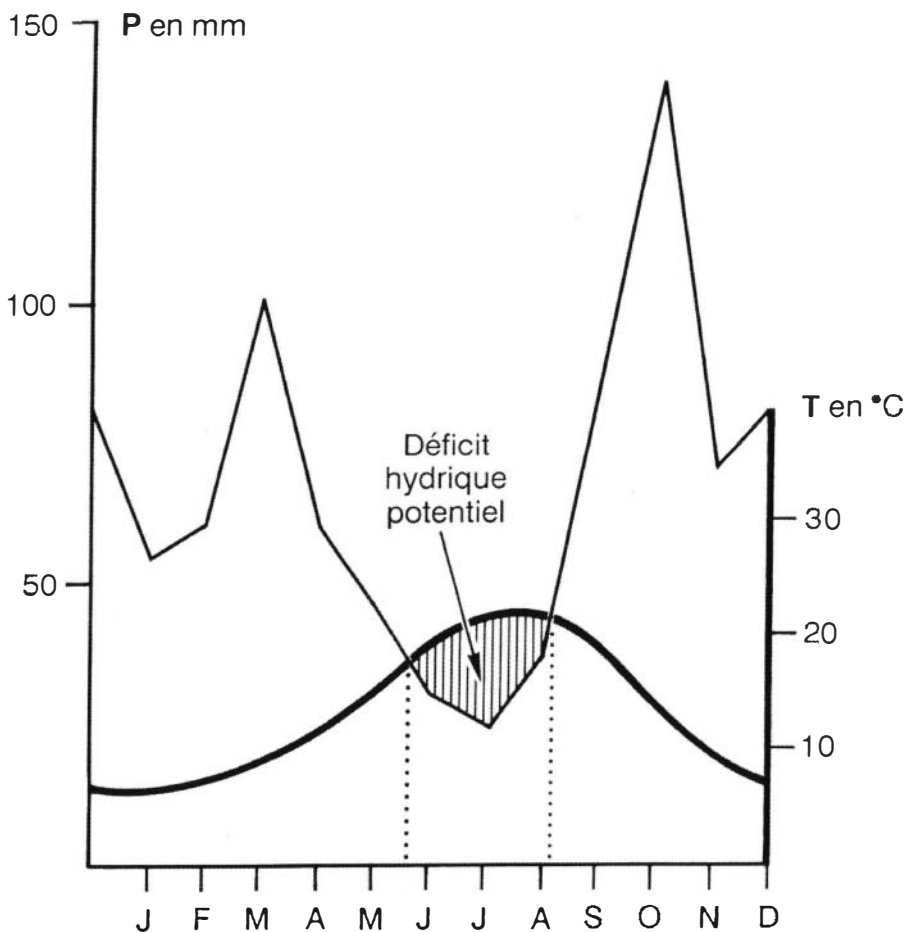
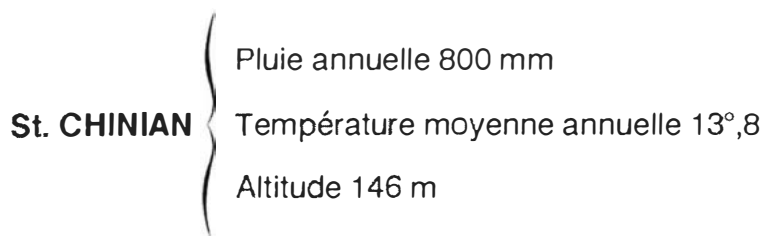


Fig. 2 : Diagramme ombro thermique. Bagnouls et Gaussen. Les dimensions de la surface hachurée permettent d'estimer la durée et l'intensité de la saison sèche en année climatique normale, et de comparer le stress hydrique estival pour différentes stations.

quent d'avoir 100 jours physiologiquement secs au cours de l'été. Les plantes résistent grâce à la faible surface d'échange de leurs feuilles (aiguilles), soit en régulant leur transpiration stomatique (fermeture des stomates), soit par une cuticule cireuse (chêne vert et chêne kermès), soit en distillant des essences (labiées).

2 - Le nombre de jours de gelées

intervient à deux niveaux: - Les températures minimales durant l'hiver éliminent certains genres des régions subtropicales. Exemple: Eucalyptus.

- Les gelées de printemps (avril) peuvent sélectionner certaines espèces qui débourent trop tôt (ex: *Cedrus atlantica* et *C. libani*).

3 - La violence des pluies orageuses d'été provoque des glissements de terrain dans les stations instables sur fortes pentes: périphérie des causses, bassins versants des Alpes du Sud.

4 - La violence des vents

porte préjudice aux grands arbres: - chablis par tempête du S.E lorsque le sol est humide, - bris de branches et de troncs par mistral lorsque le sol est sec.

5 - Enfin la neige peu habituelle, est mal supportée par les conifères méditerranéens aux branches étalées (Pins d'Alep).

3.- Relations entre biotopes et types de végétation.

Il y a une relation entre les associations végétales et les biotopes, lorsqu'on les caractérise par leur contenu géo-chimique. Très schématiquement, on distingue d'après l'échelle de pH des sols:

- un milieu carbonaté, calcaire ou dolomitique, où se développent différentes associations de garrigues.

- un milieu calcique ou eutrique, correspondant:

- soit à des sols sur roches cris-

tallines basiques, comme le basalte, couverts par des landes.

• soit à des sols sur roches sédimentaires calciques, comme les schistes et pélites permians, couverts par une formation de garrigue-maquis.

- des milieux acides, couverts par différents maquis, souvent parsemés de chênes verts ou de chênes liège, correspondant à des sols :

• soit sur roches cristallines

acides : granites, gneiss, mica-schistes, migmatite, schistes verts, rhyolite.

• soit sur roches sédimentaires d'origine détritique : grès siliceux, conglomérats, cailloutis de terrasses fluviales, de glacis ou de cône de déjection.

• en altitude, sur roches cristallines acides, le maquis cède la place à la lande à genêts et à Ericacées (Cévennes, Ardèche, Albères, Corse).

4.- Contraintes édaphiques en relation avec les grandes associations de sols en région méditerranéenne.

Cinq grandes associations des sols sont présentées ; elles correspondent à des structures et des paysages typiques de notre région :

a - les causses et les plans de moyenne altitude (Fig. 3)

b - les bassins et les collines calcaires (Fig. 4)

c - les serres cévenols (Photos 5 et 6)

d - les montagnes cristallines de moyenne altitude (Fig. 7)

e - les glacis et les terrasses fluviales de basse altitude (Fig. 8 et 9).

a - qu'il s'agisse des grands causses et des plans de haute Provence, dont l'altitude dépasse 1000 m, ou des petits causses de plus basse altitude, nous observons sur les roches carbonatées, calcaires ou dolomitiques, les mêmes asso-

ciations de sols liées au modelé karstique. Il s'agit d'un type de relief qui affecte les pays calcaires et qui est dû à la dissolution des roches par les eaux météoriques chargées de gaz carbonique. L'association comprend :

- sur les calcaires purs et durs : des affleurements rocheux RO, des lithosols lc, des fersiasols rouges Fc, en poches dans les fissures de la roche ou dans les formes en creux du plateau (dolines, vallées sèches).

- sur les dolomies et les calcaires dolomitiques, des affleurements rocheux RO, d'aspect ruminiforme, des rendzines dolomitiques Ed, grises ou brunes, des Fersiasols rouges Fc, toujours dans les cavités ou dans les zones déprimées.

Le plateau karstique est caracté-

térisé par l'absence de réseau hydrographique de surface. L'eau de pluie qui n'est pas évaporée s'écoule en totalité par les fissures de la roche vers le réseau souterrain. Seuls les sols rouges ont une bonne réserve utile en eau. Le module pluviométrique et la répartition des pluies influent énormément sur la poussée de l'herbe : plus de 1100 mm sur les grands causses, 700 à 800 mm vers les causses de moyenne altitude. La faible profondeur des sols, leur pierrosité constituent les contraintes les plus importantes. La réussite d'un reboisement dépend énormément de la durée de la saison sèche durant les trois premières années de la plantation.

b - Le relief collinaire est surtout en relation avec les formations calcaires du Trias et du Lias : marnes, calcaires marneux en dolomitiques, bancs de grès calcaires ou siliceux. Les structures sont fortement plissées ou faillées : le Trias marneux a servi de lubrifiant pour le charriage des grands ensembles de calcaire jurassique lors des plissements pyrénéens puis alpins. Dans le paysage, de longues et étroites dépressions marneuses alternent avec des alignements ou des buttes de calcaires. Les sols marneux (Régosols R et Calcosols Cm) sont cultivés en vignes, en céréales, en plantes fourragères, parce qu'ils sont approfondissables par le labour. Les collines sont le domaine de la garrigue, des taillis de chêne vert et de chêne blanc. Elles comportent des associations

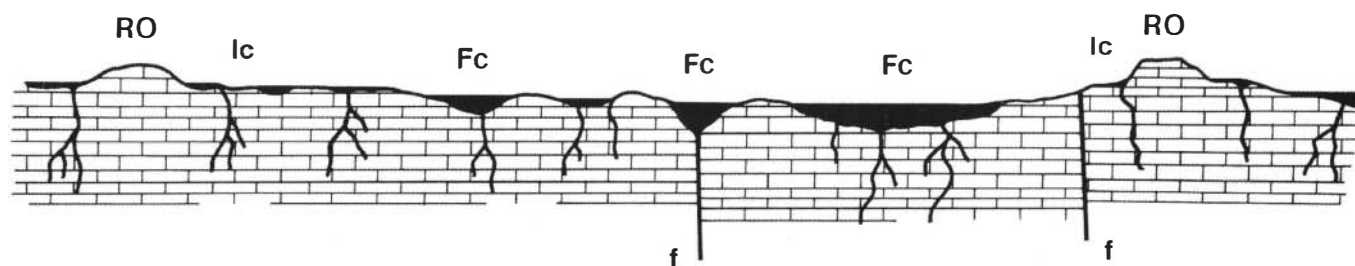


Fig. 3 : Association de sols à relief karstique

Sur calcaire pur et dur	{ Affleurement rocheux RO + Lithosols calcaires lc + Fersiasols rouges calciques Fc/terra rossa
Sur dolomie et calcaire dolomitique	{ Affleurement rocheux ruminiformes RO + Rendzines grises dolomitiques Ed + Fersiasols rouges calciques Fc/terra rossa

différentes de sols suivant le pendage de la roche par rapport à la surface du versant :

- si le relief est monoclin (les strates épousent la forme de la pente), le ruissellement est important et la surface du sol présente des traces d'érosion. L'association comprend des affleurements rocheux RO et des lithosols calcaires Ic. Les végétaux ont beaucoup de mal à s'enraciner en dehors des fissures.

- si le relief est inverse (le pendage des strates étant oblique, parfois orthogonal, par rapport à la pente) l'infiltration des eaux de pluie est supérieure au ruissellement, et les végétaux s'implantent facilement le long des joints de sédimentation. L'altération et la fracturation des roches favorisent toujours cette implantation. L'association de sols comprend des Rendzines E et des Calcosols Ck, généralement caillouteux. Sous les falaises ou les cuestas, les éboulis X, ainsi que les grèzes, formés d'éclats gélifractés, sont facilement colonisés par la végétation arborée.

- sur les mêmes collines, des érosions anciennes ont souvent modelé des mini-karsts (ex. : surface d'érosion de 350 m des côteaux varois), sur lesquels la contrainte hydrique jouera au maximum pour tout végétal.

c - Les versants des collines cévenoles, façonnés dans les schistes sont souvent rectilignes

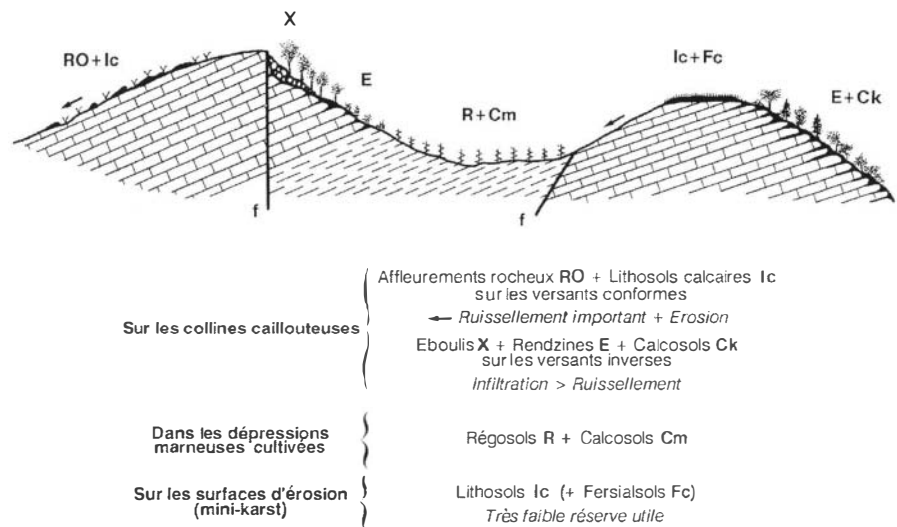


Fig. 4 : Association de sols en relief collinaire.

d'une seule pente. Ces versants présentent latéralement une alternance de chevrons et de dièdres, où les chevrons comportent davantage d'affleurements RO et de lithosols acides Id, tandis que dans les dièdres en creux, le colluvionnement a accumulé des matériaux où se sont développés des Brunisols Bl plus ou moins lessivés, suivant leur profondeur. Le taillis de châtaigniers occupe la majeure partie des versants jusqu'à 800 m d'altitude, tandis que les arbres à fruits sont situés sur les sols profonds des dièdres.

Les terrasses façonnées par l'homme sur ces versants en forte pente sont généralement étroites. A

mesure que s'accroît la déprise agricole, elles sont colonisées par les pins sylvestres ou maritimes, suivant l'exposition, et par les genêts. Malgré la faible profondeur des sols, l'importance du ruissellement et la longueur de la saison sèche, les serres cévenols sont abondamment arrosés, ce qui peut expliquer à la fois la présence de landes plutôt que de maquis et la bonne aptitude au reboisement par les feuillus comme par les conifères. Des aménagements fonciers sont cependant nécessaires pour limiter les méfaits de l'érosion hydrique.

d - Les montagnes cristallines

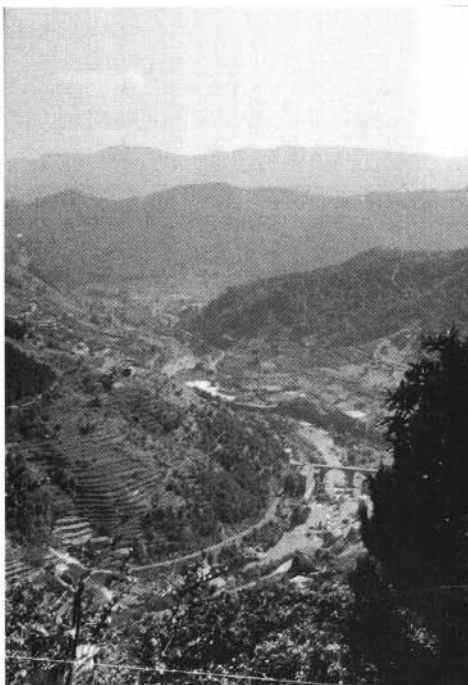


Photo 12 : (ci-dessus) Les serres cévenols sont généralement boisées (châtaigniers, chênes) sauf sur quelques replats où survivent les fermes d'élevage. Photo P.B.

Photo 13 : (ci-contre) Terrasses de cultures gagnées par la lande à genêts et les pins sylvestres dans la vallée de l'Eyrieux (Ardèche). Photo P.B.

de basse et moyenne altitude sont représentées par les Maures, l'Estérel, la Montagne Noire, les Albères, les Aspres et la Corse.

- dans la mesure où les schistes et les micaschistes dominent, le modelé ressemblera à celui des serres cévenols, mais la formation végétale sera le maquis au lieu de la lande.

- dans la Montagne Noire, les couvertures sédimentaires de l'axe cristallin sont structurées suivant le relief appalachien : le flysch (ensemble de schistes, grès, quartzites) forme des crêtes étroites et allongées, enserrant des plateaux karstiques sur calcaire dolomitique. Les landes à genêts et Ericacées se localisent sur les versants schisteux tandis que les pelouses occupent les plateaux dolomitiques. L'altitude et la pluviométrie permettent une économie sylvo-pastorale dans le versant Nord de la Montagne Noire. Sur le versant Sud, nous retrouvons un maquis à bruyères et à cistes, parfois dominé par le taillis de chêne vert. Les troupeaux y sont rares, et le reboisement devient très sélectif surtout sur les adrets, du fait de la faible profondeur des sols (Lithosols Id et Brunisols Bd acides et peu profonds) et de la longueur de l'été.

- c'est en Corse, sur les roches cristallines acides (granite, rhyolite) que nous trouvons la forme la plus développée du maquis, depuis la côte jusqu'à l'altitude 1000 m. Ces versants de montagne comportent une grande quantité de Lithosols acides Id et de Brunisols acides Bd peu profonds, sableux et sablo-graveleux, à très faible réserve utile. C'est le climat maritime de l'île, qui explique la très forte densité du couvert, ainsi que la distinction entre un maquis haut et un maquis bas. Actuellement, la subéraie à faible altitude, la yeuseraie à moyenne altitude sont envahies par les plantes du maquis en sous-bois. Les bouquets d'arbres âgés ne sont pas rares dans ces formations : ils se maintiennent presque toujours dans les ravineaux, où l'arène a pu s'accumuler au cours de cycles anciens d'érosion, et maintenir un bon stock hydrique.

e - A de faibles altitudes, inférieures à 200 m, les formations du maquis occupent des formes typiques du relief : glacis, cônes de déjection, terrasses fluviales anciennes, toutes édifiées sur des matériaux détritiques. Nous les

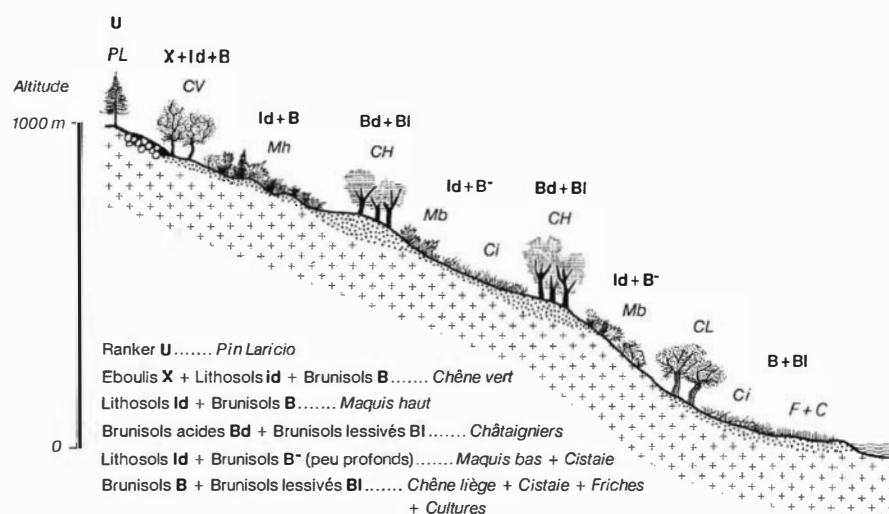


Fig. 5 : Association de sols en relief cristallin acide - (Granite - Rhyolite)

observons dans les Aspres, les Albères, les Costières du Languedoc, le versant oriental de la Corse. Sur ces matériaux profonds, des sols rouges très évolués se sont formés au cours du quaternaire : Fersial-sols acides et lessivés FI. La réserve utile importante, la profondeur du sol, permettent le défrichage pour des cultures fruitières, arbustives ou arborées ; l'irrigation est cependant nécessaire pour passer le cap des trois mois secs de l'été. Les maquis des costières ont presque entièrement disparu au profit de la vigne et des cultures fruitières. Dans les Aspres, les maquis envahissent les suberaies abandonnées.

En détaillant les caractéristiques de quelques paysages fréquemment rencontrés dans la région méditerranéenne, occupés par les garrigues, les landes ou les maquis, nous avons voulu expliquer pourquoi ces formations végétales se sont remarquablement

développées au cours des dernières décades. L'abandon des espaces cultivés par l'agriculture, les incendies, ne sont pas uniquement en cause. Beaucoup d'espèces du maquis et de la garrigue sont remarquablement adaptés aux dures conditions du milieu : sécheresse estivale, stress hydrique, pierrosité, faible profondeur des sols, pente, sensibilité à l'érosion,... La valorisation par le reboisement ne peut s'y faire qu'après une analyse des conditions stationnelles, et en introduisant des espèces aux exigences déjà connues. La valorisation par le troupeau exige d'adapter les conduites aux ressources herbagères et buissonnantes. La chasse doit réunir à la fois l'attrait du loisir et l'aménagement de l'espace en vue de sa protection. Aucune amélioration ne pourra être réalisée sans projet, aucun projet sans l'étude du milieu et la prise en compte de ses contraintes

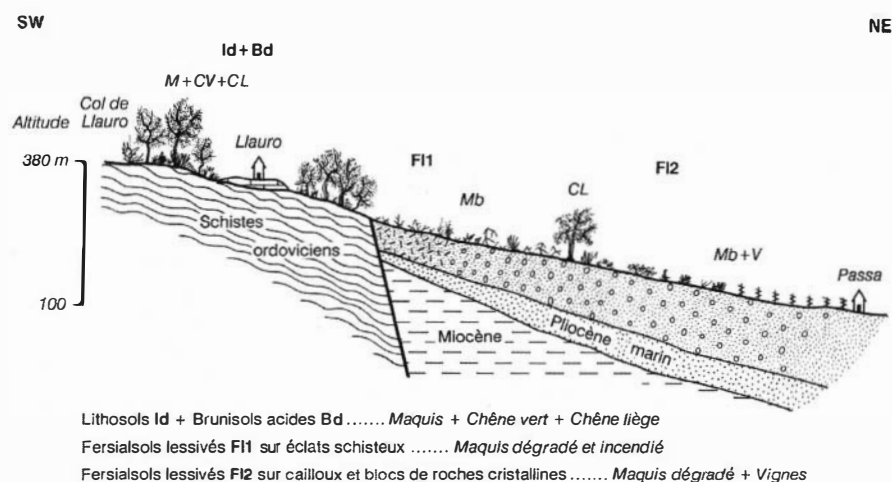


Fig. 6 : Association de sols du glacis des Aspres et du bassin du Roussillon.

5.- La végétation : passé, présent, avenir

Pour comprendre la végétation de la zone que nous envisageons, sans remonter trop loin dans le temps, il faut quand même aller jusqu'à la fin des dernières glaciations il y a environ 10000 ans B.P. (B.P.=*Before Present*, c'est à dire les dates comptées à partir de maintenant). C'est en effet la dernière variation climatique d'importance qui ait profondément marqué notre paysage végétal et géomorphologique. Durant la dernière glaciation, qui, rappelons le, n'avait pas entraîné de couverture glaciaire de ces régions, s'était installée une végétation d'allure steppique (*Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Amaranthaceae*,...) ou de communautés très ouvertes avec des pins. Des zones-refuge plus abritées auraient permis de conserver les espèces arbustives qui ont reconquis progressivement l'espace dès la fin de la glaciation (Pons et Quézel, 1985).

Le climat évoluant progressivement vers un climat proche de celui que nous connaissons actuellement, la végétation qui s'installe dans cette région de "collines" ou "basses montagnes" est alors une végétation de forêts quasiment partout. Les études paléobotaniques tendent à montrer que, d'une manière beaucoup plus prononcée que ce que l'on croyait il y a quelques décennies, le chêne blanc (*Quercus pubescens* Willd.), ou tout au moins des chênes à feuillage caduc, a joué un rôle très important dans ces paysages. Les chênes à feuillage sempervirent du type du chêne vert (*Quercus ilex* L.) n'aurait alors occupé qu'une place très modeste au moins par rapport à celle que nous lui connaissons maintenant. Il devait alors s'agir de forêts plus "monotones", constituant des paysages beaucoup plus réguliers.

Cependant assez rapidement après cette dernière glaciation un phénomène capital intervient, celui d'une action significative de l'homme sur la végétation, car auparavant, l'activité de cueillette et de chasse avait une action très limitée sur la végétation. Dans ces régions il semble qu'une activité pastorale et agricole de l'homme influençant significativement le paysage soit intervenue dès 7000 ou 6000 B.P. (Pons et Quézel, 1985 ; Reille et al., 1980). Cette activité de l'homme a été particulièrement sensible dans cette zone, à faible potentialité forestière, car probablement les zones plus basses étaient à l'époque moins favorables à l'installation de l'homme (sols plus lourds, présence de marécages, etc.).

A partir de cette période l'extension des cultures et des pâturages se poursuit régulièrement avec des phases d'intensité plus fortes (période romaine ou plus récemment au début du XIX^e siècle (Trabaud et Guillermin, 1980),...) et des phases de régression comme au Moyen Age. Cette extension s'accompagne bien sûr de la destruction de la forêt dans beaucoup de zones, mais aussi d'apparition ou du développement de nouvelles espèces, l'exemple le plus beau étant probablement celui du châtaignier dans les zones à sols acides, espèce quasiment absente avant l'action de l'homme, encore que cette espèce ait été souvent développée dans des zones potentiellement plus riches que celles que nous considérons dans ce groupe de travail.

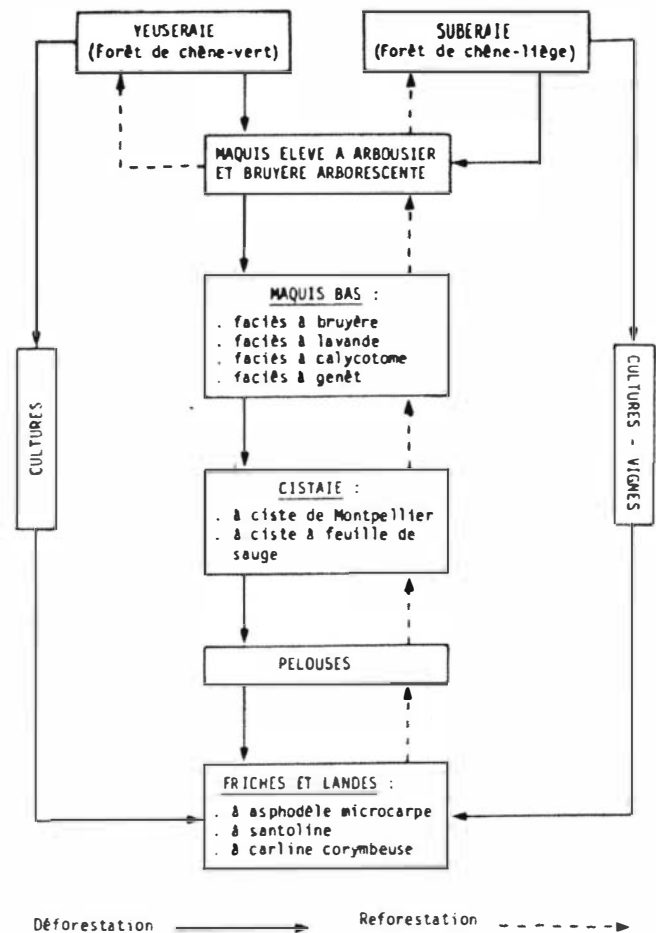


Fig. 7 : Tableau d'évolution de la végétation - In "Le maquis" C.R.D.P. de Corse 1983.

Une des conséquences de cette action de l'homme a été (Pons et Quézel, 1985) "le déclin et même la disparition totale dans certains cas des forêts de chêne à feuillage caduc. La détérioration progressive des forêts de chêne pubescent s'est faite à l'avantage des chênes à feuilles sclérophylles, conduisant ainsi à l'augmentation du chêne vert et du chêne kermès en Provence (Triat, 1979) et en Istrie (Beug, 1977) et à celle du chêne vert et du buis en Languedoc (Vernet, 1972)". Cette forte pression humaine s'est maintenue jusqu'à la première moitié du XX^e siècle.

La situation actuelle héritée se caractérise par la très grande diversité de la végétation de ces milieux allant, sans parler des zones cultivées, des formations les plus dégradées, d'où les arbres et arbustes ont pratiquement disparu et où dominant souvent des ligneux bas (thym, romarin,...), jusqu'à la forêt, en passant par les taillis toujours très nombreux (chêne vert, chêne blanc,...).

C'est souvent plus par leur composition floristique que par leur structure que ces formations seront distinguées, cette composition variant essentiellement avec le substrat (sols acides ou non) et les conditions climatiques assez variées dans la zone envisagée. Ainsi à titre d'exemple les bruyères se cantonneront généralement aux sols acides (maquis) ou pour le climat le pin d'Alep ou la filaire à feuille étroite aux zones les plus chaudes, etc.

Si l'on se tourne maintenant vers l'avenir nous serions tentés de dire que celui-ci a commencé il y a déjà quelques décennies avec d'une part l'abandon

des zones rurales et d'autre part un peu plus récemment (vers 1950) l'abandon de l'exploitation des taillis, même si celle-ci reprend un peu (Romane, 1989) ces dernières années (Figure 10), deux phénomènes qui correspondent à la fin de cette longue et forte action de l'homme.

Si l'on s'en tient à la seule dynamique naturelle, il est couramment admis qu'à long terme toute cette zone devrait redevenir entièrement forestière en l'absence de toute action humaine. C'est bien ce que l'on voit par exemple dans les zones d'anciennes cultures envahies par le pin d'Alep.

Mais là où les avis sont partagés c'est de savoir vers quelle forêt et par quel cheminement, ce dernier étant important pour les problèmes de feu par exemple. Les perturbations ont-elles suffisamment modifié le milieu (érosion des sols en particulier) pour empêcher un retour vers la forêt originelle (chêne à feuillage caduc généralement) ou bien ce retour est-il encore possible ?

Quant au cheminement de nombreux cas de figure semblent pouvoir se présenter, depuis le "blocage", pour plusieurs décennies, de toute dynamique (Escarré-Blanch, 1979) par des stades d'espèces envahissantes, le prunellier par exemple, jusqu'à une

dynamique rapide, par exemple le couvert de pin d'Alep envahi par le chêne pubescent.

Même si ces phénomènes sont relativement lents il paraît nécessaire de mieux les appréhender pour pouvoir les utiliser dans la gestion de ces espaces peu productifs afin d'éventuellement diminuer les coûts d'investissement.

P.B., F.R.

Bibliographie

Beug H.J., 1977 - Vegetationsgeschichtliche Untersuchung in Küstenreich von Istiren. Flora, 166 : 357-381.

Escarré-Blanch J., 1979 - Etude des successions postculturales dans les Hautes Garrigues du Montpelliérais. Thèse 3^e cycle, Université des Sciences et Techniques du Languedoc

Guillerm J.L. & Trabaud L., 1980 - Les interventions récentes de l'homme sur la végétation au nord de la Méditerranée et plus particulièrement dans le sud de la France. Naturalia Monspeliensia, 237 : 157-171.

Pons A. & Quézel P., 1985 - The history of the flora and vege-

tation and past and present human disturbance in the Mediterranean region. In Gomez-CampoC. (ed.), "Plant conservation in the Mediterranean area". Junk Pub., Dordrecht : 25-43.

Reille M., Triat H., Vernet J.L., 1980 - Les témoignages des structures actuelles de végétation méditerranéenne durant le passé contemporain de l'action de l'homme. Naturalia Monspeliensia, 237 : 79-87.

Romane F., 1989 - Recherches sur les essais de généralisation des résultats acquis sur le site expérimental de Puéchabon : gestion écologique des taillis de chêne vert du Bas Languedoc. Comité Ecologie et Gestion du Patrimoine Naturel, Rapport final de Recherche : Gestion de l'Espace et des Milieux, 57p.

Triat H., 1979 - Histoire de la forêt provençale depuis 15000ans d'après l'analyse pollinique. Forêt Méditerranéenne, 1 : 19-24.

Vernet J.L., 1972 - Contribution à l'étude de la végétation du sud-est de la France au Quaternaire. Etude de macroflores de charbon de bois principalement. Thèse ès sciences. Un. Sc. et Tech. du Languedoc, Montpellier.

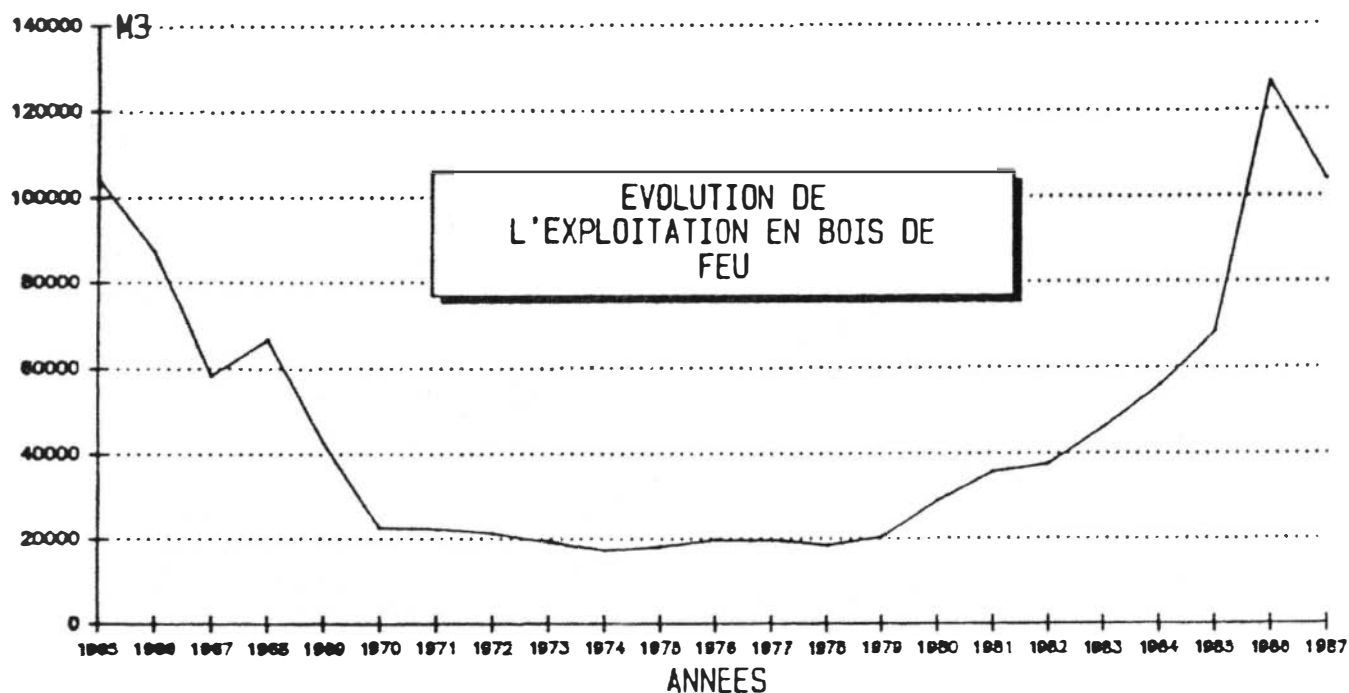


Fig. 8 : Evolution de l'exploitation en bois de feu en Languedoc-Roussillon pour la période 1965-1987. (Source SERFOB - Languedoc-Roussillon)